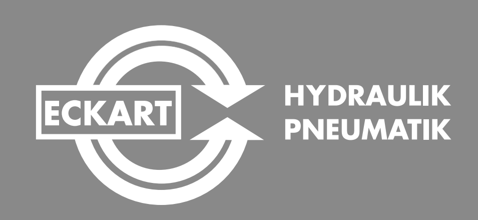
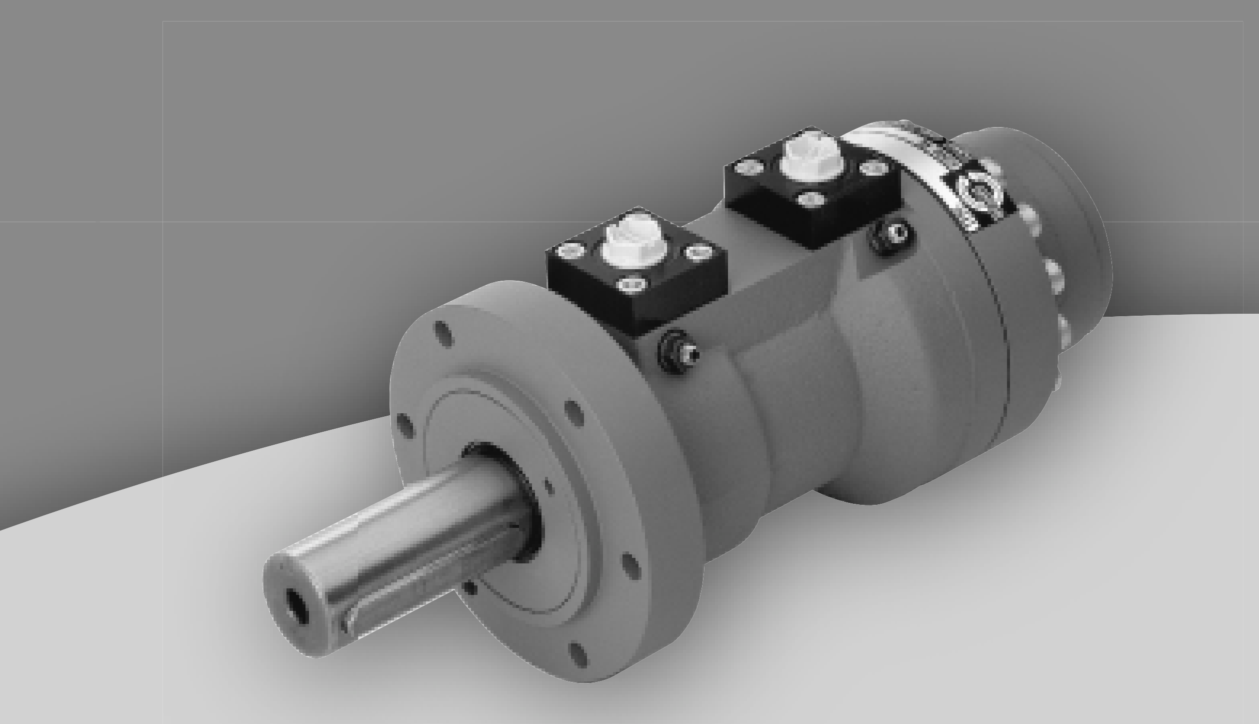




Betriebsanleitung

Schwenkmotor SM4

User Guide

Rotary actuator SM4

[CHANCEN
für neue Techniken.]

[Vorwort]

Genaue Kenntnisse über das Produkt und eine gewissenhafte Befolgung der Betriebsanleitung gewähren einen störungsfreien Dauerbetrieb. Inbetriebnahme und Reparaturen dürfen nur durch fachkundiges und geschultes Personal durchgeführt werden.

Die Sicherheitsvorschriften der örtlichen Institutionen sind zu beachten, z. B. UVV, VDE, TÜV, etc.

Die mit einem Schwenkmotor betriebenen Anlagen müssen so ausgelegt sein, dass bei technischen oder menschlichen Versagen keine Gefahr für Leib und Leben besteht.

Die Betriebsanleitung ist vor dem Einbau bzw. vor der Inbetriebnahme sorgfältig zu lesen.

Sollten sich trotzdem einmal Schwierigkeiten einstellen, so wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst, der Ihnen gerne behilflich sein wird.

Dieses Produkt ist nach dem heutigen Stand der Technik gefertigt und zusammengebaut worden und ist betriebssicher. Die Einzelteile und das fertige Produkt werden durch unsere Qualitätssicherung (DIN EN ISO 9001) laufend überwacht.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung dieses Produktes notwendig werden, vorbehalten.

[Preface]

Possessing an exact knowledge of the product and adhering conscientiously to the User Guide will guarantee trouble-free operation. Start up and repairs should only be performed by experts and trained staff.

Regional safety regulations should be observed.

Maschinery driven by a rotary actuator must be laid out in such a manner that in case of technical or human failure there is no danger of injury or fatal accident.

Please read the User Guide carefully before installation and start up.

Should you still encounter difficulties, contact our customer service department, who will be happy to help.

This product has been manufactured and assembled in accordance with current technical standards and is operationally reliable. The individual parts and the end product are checked continually by our quality assurance department (DIN EN ISO 9001).

We reserve the right to make technical alterations to the designs and specifications of this User Guide, which are necessary to improve this product.

[Gewährleistung]

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Eckart GmbH erteilt keine Gewährleistung irgendwelcher Art hinsichtlich dieser Betriebsanleitung.

Eckart GmbH lehnt insbesondere die stillschweigende Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck ab.

Eckart GmbH ist nicht für irgendwelche direkten, indirekten, Neben-, Folge- oder andere Schäden im Zusammenhang mit der Bereitstellung oder Verwendung dieser Betriebsanleitung haftbar.

[Warranty]

The information in this document can be altered without prior notice.

Eckart GmbH issues no guarantee of any kind with regard to this User Guide.

Eckart GmbH rejects the implied guarantee of marketability and aptitude for a certain purpose.

Eckart GmbH is not liable for any direct, indirect, collateral, consequential or other damage in connection lines with the provision or use of this User Guide.

[Symbolerklärung]

Es bedeuten:



Warnung, Gefahr



Hinweis

[Explanation of symbols]

They mean:



Warning, danger



Information

Inhalt

Table of contents

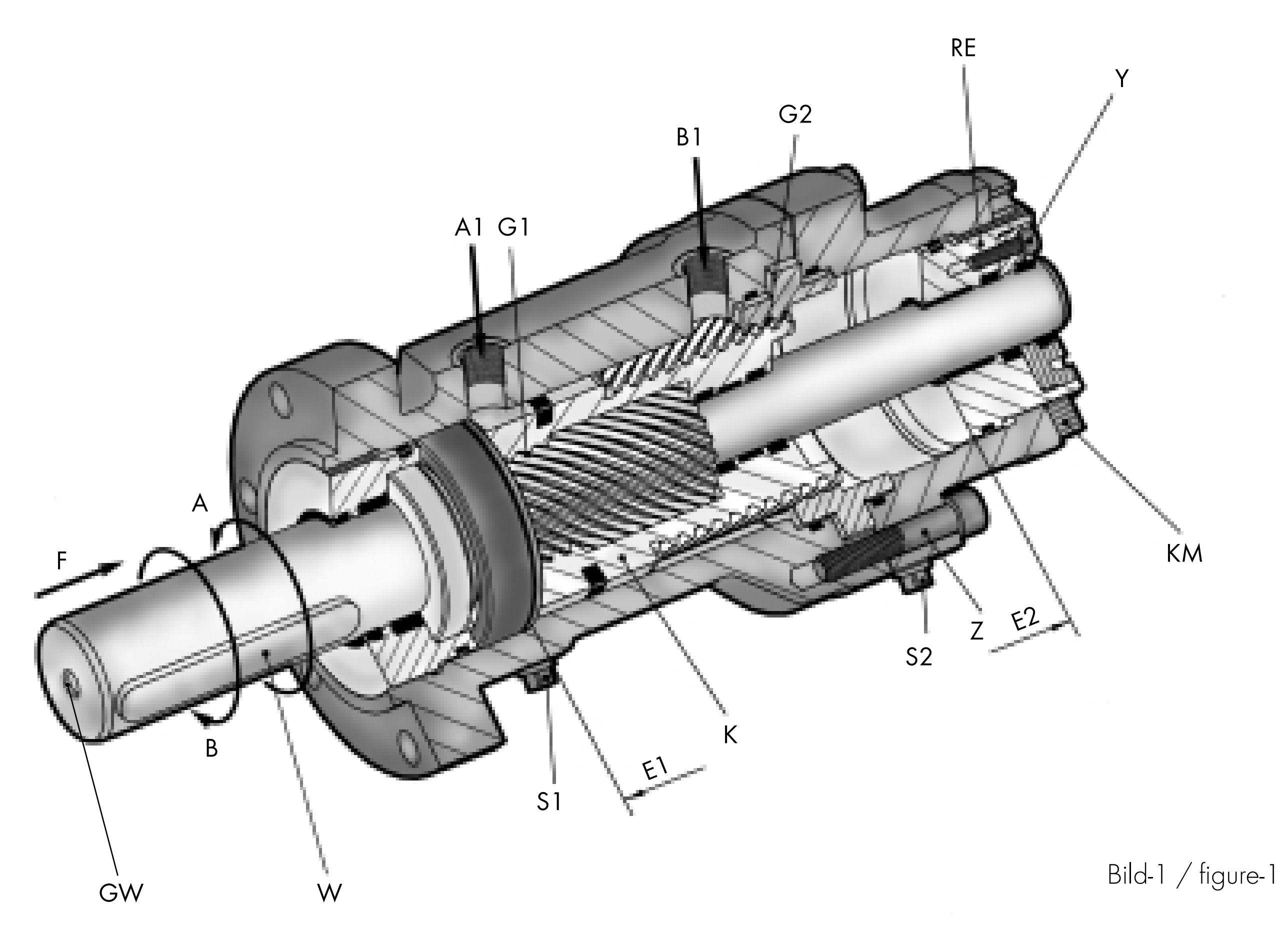


Bild-1 / figure-1

[**Schnittbild**] (Bild-1)

- A - Drehrichtung Gegen-Uhrzeigersinn (bei Druckeintritt in Anschluss A)
- B - Drehrichtung Uhrzeigersinn (bei Druckeintritt in Anschluss B)
- F - Blickrichtung
- GW- Gewindebohrung Abtriebswelle
- A1 - Anschluss A1
- B1 - Anschluss B1
- G1 - Gewindepaarung Welle–Kolben
- G2 - Gewindepaarung Zahnring–Kolben
- E1 - Endanschlag Flansch
- E2 - Endanschlag Boden
- S1 - Entlüftung Flansch
- S2 - Entlüftung Boden
- K - Kolben
- W - Abtriebswelle
- RE - Reguliereinsatz
- KM - Kontermutter
- Y - Zylinderkopfschraube Reguliereinsatz
- Z - Zylinderkopfschraube Nullstellung

[**Sectional drawing**] (figure-1)

- A - Shaft rotation anti-clockwise (by admittance of pressure in port A)
- B - Shaft rotation clockwise (by admittance of pressure in port B)
- F - Direction of view
- GW- Threaded bore drive shaft datum
- A1 - Port A1
- B1 - Port B1
- G1 - Helical gear shaft
- G2 - Helical gear ring
- E1 - End stop flange
- E2 - End stop base
- S1 - Bleed port Flange
- S2 - Bleed port bottom
- K - Piston
- W - Drive-shaft
- RE - Adjustable stop on buttom
- KM - Locking nut
- Y - Cylinder head control insert
- Z - Cylinder head datum

[1. Funktionsbeschreibung]

Der Schwenkmotor SM4 wird zum Schwenken oder Drehen von Nutzlasten mit begrenztem Drehwinkel eingesetzt.

Der Kolben K (siehe Bild 1 auf Seite 5) wird, wie in einem Hydraulikzylinder, durch hydraulische Kraft zwischen den zwei mechanischen Endlagen E1 und E2 linear bewegt.

Die Linearbewegung wird mechanisch, durch die mehrgängigen Steilgewinde G1 und G2 in eine Drehbewegung umgewandelt und auf die Abtriebswelle W übertragen.

Die Steilgewindepaarungen sind nicht selbsthemmend. Durch Zwangsschmierung und nitrierte Oberflächen der Steilgewinde ist eine hohe Lebensdauer des Schwenkmotors gewährleistet.

[1. Operation]

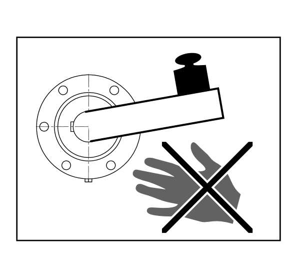
The rotary actuator SM4 is used for rotating or turning useful loads with limited rotation angle.

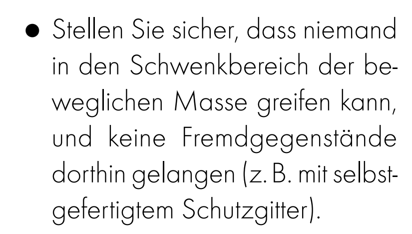
As in a hydraulic cylinder the piston K (see figure-1 on page 5) is moved in a linear motion between the two mechanical end positions E1 and E2 by means of hydraulic power.

Through the multiple helical gears the linear motion is mechanically transformed into a turning motion and transferred to the drive shaft W.

The pairs of helical gears are not self-inhibiting. Positive lubrication and nitriding of the surfaces of the helical gears ensures a long service life of the rotary actuator.

[2. Hinweise]





- Stellen Sie sicher, dass niemand in den Schwenkbereich der beweglichen Masse greifen kann, und keine Fremdgegenstände dorthin gelangen (z. B. mit selbstgefertigtem Schutzgitter).



- Verwenden Sie bei Zubehör nur zugelassene Bauteile. Beachten Sie die Vorschriften der Hersteller für z.B. Verschraubungen, Rohre, Schlauchleitungen, Ventile, etc.
- Sichern Sie den Schwenkmotor gegen hydraulische und mechanische Überlastung, z. B. durch Sicherheitsventile, ext. Anschläge, etc..



- Vorsicht bei Betrieb mit Speicheranlagen! Speicheranlagen können auch bei abgeschalteter Pumpe noch unter Druck stehen.

[2. Information]

- Make sure that nobody can place the hand in the swivel range of the moveable mass, and that no objects lie in the path of the moveable mass (e.g. with shopmade protective grill).
- Only use permitted parts when adding fittings. Observe the manufacture's guidelines for example for threaded joints, tubing, flexible sheathed cables and valves, etc.
- Protect the rotary actuator against hydraulic and mechanical overloading, by using for example safety valves, ext. end stops etc.
- Caution during operation with accumulators. Accumulators can still be under pressure even when pumps are turned off.

[2. Hinweise]



- Bei Verwendung von Sperrventilen kann auch nach drucklosgeschalteter Versorgungsanlage der Schwenkmotor noch unter Druck stehen.

- Es ist empfehlenswert an Stelle der Entlüftungsschrauben S1–S2 G1/8" Entlüftungsventile oder Messanschlüsse einzusetzen, womit immer eine problemlose Entlüftung und hydraulischer Entspannung vorgenommen werden kann.

[2. Information]

- When using load valves even after the supply system pressure has been switched off the rotary actuator may still be under pressure.

- We recommend replacing the bleed screws S1 – S2 G1/8" with bleed valves or measuring connectors, whereby a trouble-free bleeding and hydraulic release can be undertaken.

[3. Vor dem Einbau]



- Untersuchen Sie den Schwenkmotor vor dem Einbau auf evtl. Transportschäden oder sonstige Beschädigungen. Garantieforderungen durch Beschädigungen können nach Einbau oder Inbetriebnahme nicht akzeptiert werden.

- Überprüfen Sie ob die Technischen Daten des Schwenkmotors mit den Anforderungen übereinstimmen.

- Überprüfen Sie vor dem Einbau die Nullstellung der Abtriebswelle (siehe Kapitel 6/7). Diese kann in beliebiger Position stehen.

- Bringen Sie die Nullstellung der Abtriebswelle in die für den Einbau notwendige Position. Dies geschieht entweder durch mechanisches Drehen der Abtriebswelle W oder durch eine hydraulische Betätigung des Schwenkmotors.

[3. Before installation]

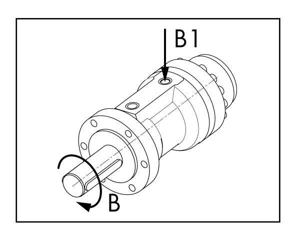
- Examine the rotary actuator before installation for possible damage during transportation or other damage. Claims for damages under the guarantee cannot be accepted after installation or start up.

- Check that the technical data for the rotary actuator complies with requirements.

- Check the datum of the drive shaft (see section 6/7). It can be in any position.

- Move the drive shaft into the position required for installation. This happens either by turning the drive shaft mechanically or through hydraulic operation of the rotary actuator.

[3. Vor dem Einbau]



- Bei Druckbeaufschlagung in Anschluss B1 dreht sich die Abtriebswelle in Richtung B (Uhrzeigersinn) und der Kolben K bewegt sich in Richtung E1 bis zur internen mechanischen Endlage. Diese Endlage ist die Grundstellung und nicht verstellbar.

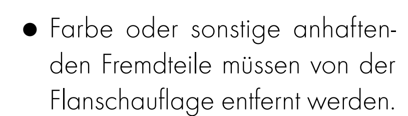
- Bei Druckbeaufschlagung in Anschluss A1 dreht sich die Abtriebswelle in Richtung A (gegen Uhrzeigersinn) und der Kolben K bewegt sich in Richtung E2 bis zur internen mechanischen Endlage. Diese Endlage ist verstellbar (siehe Kapitel 11).

[3. Before installation]

- When pressure is applied in port B1 the drive shaft turns in direction B (clockwise) and the piston K moves in direction E1 up to the internal mechanical end position. This end position is the positve stop and is not adjustable.

- When pressure is applied in port A1 the drive shaft turns in direction A (anti-clockwise) and the piston K turns in the direction E2 to the internal mechanical end position. This end position is adjustable (see section 11).

[4. Einbau]

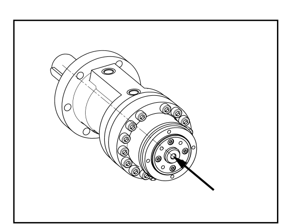


- Farbe oder sonstige anhaftenden Fremdteile müssen von der Flanschauflage entfernt werden.



- Es ist darauf zu achten, dass die Abtriebswelle W mit der Nabe, sowie die Flanschflächen genau fluchten, da sonst die maximal zulässigen Radial- und Axialkräfte überschritten werden können.





- Zur Montage der Abtriebswelle W mit der Nabe ist die erforderliche Axialkraft durch Schub über das Wellenende der durchgehenden Abtriebswelle W oder durch Zug mittels Gewindestange am Gewinde GW vorzunehmen. Eine andere Montageweise kann bei Schwergängigkeit zur Überschreitung der Axialkraft und damit zum Lagerschaden führen.

[4. Installation]

- Paint or other parts stuck to the flange must be removed.

- Care should be taken to align the drive shaft W perfectly with the hub and the flange surfaces, to avoid exceeding the maximum permitted radial and axial forces.

- The required axial force for mounting the drive shaft on the hub can be generated by pushing on the end of the continuous drive shaft W or by pulling using the threaded rod on the thread GW. Mounting using a different method can mean exceeding the axial force if there is tightness and this can lead to bearing damage.

[4. Einbau]

- Bei der Zusatzeinrichtung Endlagendämpfung Z1 muss bei einigen Baugrößen vor Befestigung des Schwenkmotors die Drosselschraube DS mit der Dichtmutter DM an der Flanschseite entfernt werden (siehe Seite 22). Nach der Befestigung des Schwenkmotors sind diese wieder einzusetzen (siehe Kapitel 24).

- Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Anschlussleitungen bis zum Wegeventil so kurz wie möglich gehalten werden, um einen Druckflüssigkeitsaustausch zu garantieren.

- Vor Anschluss der Rohrleitungen ist das Rohrsystem gründlich zu reinigen. Warm behandelte Rohre sind evtl. zu beizen.

- Bei eventuellem Ersatzteilwechsel ist in jeden Fall der Schwenkmotor auszubauen. Hierzu ist der erforderlichen Freiraum zu berücksichtigen, um einen Ersatzteilwechsel problemlos durchführen zu können.

[4. Installation]

- When the end cushioning option Z1 is used and before the installation of the rotary actuator, remove the flow control screw DS and seal lucking nut DM (see page 22). You will now have access to the front mounting bold. After the rotary actuator has been mounted the cushion assembly put back in place (see section 24).

- Additional care should be taken that the supply lines to the directional valve are kept as short as possible to guarantee an exchange of hydraulic fluid.

- Before connecting the piping the pipe system should be cleaned thoroughly. Heat-treated pipes should be scoured.

- When changing the replacement parts the rotary actuator needs to be dismantled. It is therefore necessary to allow enough clearance for this to be carried out without any problem.

[5. Inbetriebnahme]



- Bei der Inbetriebnahme muss sehr sorgfältig vorgegangen werden. Bei unsachgemäßer Handhabung kann der Schwenkmotor beschädigt oder zerstört werden.

- Vor der ersten Bewegung sind beide Druckkammern des Schwenkmotors mit der Druckflüssigkeit zu füllen! Das Befüllen, sowie die ersten Bewegungen sollten, wenn möglich, ohne Last geschehen.

[5. Start up]

- Care must be taken during the start up. If handled improperly the rotary actuator could be damaged or ruined.

- Before the first movement, the rotary actuato's pressure chambers must be filled with hydraulic fluid. Filling of the chambers and the first movement should ideally take place without a load.

[5. Inbetriebnahme]

Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, muss bei der Befüllung und der Erstbetätigung, besonders sorgfältig vorgegangen werden.

- Betriebsdruck und Flussmenge müssen auf ein Minimum reduziert werden.
- Bei Vorhandensein von einstellbaren Drosselventilen sind diese zu schließen und nach und nach bei wechselseitiger Druckbeaufschlagung langsam zu öffnen. Parallel dazu sollten beide Druckkammern durch wechselseitiges Öffnen der Entlüftungsschrauben S1 – S2 entlüftet werden.
- Um einen bequemen und sauberen Entlüftungsvorgang durchführen zu können, sind an Stelle der Entlüftungsschrauben S1 – S2 G1/8" Entlüftungsventile oder Messverschraubungen zu empfehlen.



- Ein nicht mit Druckflüssigkeit befüllter Schwenkmotor kann bei Erstbetätigung, je nach Einsatzfall, bereits beschädigt oder zerstört werden.
- Nachdem sichergestellt ist, dass beide Druckkammern des Schwenkmotors gefüllt und entlüftet sind, kann vorsichtig mit dem Betrieb begonnen werden. Nach einigen Bewegungen des Schwenkmotors kann mit max. Betriebsdruck und Ölmenge gearbeitet werden.

[5. Start up]

If this is not be possible for technical reasons, extra special care must be taken when filling the chambers and during the first operation.

- The operating pressure and flows should be reduced to a minimum if possible.
- When the cushion option ist used the flow control screw should be closed and opened slowly allowing pressure in both directions. At the same time, bleed the actuator by opening the bleed screws S1 then S2.
- To ensure that bleeding is easy and clean it is recommended that bleed valves or test fittings are used instead of bleed screws S1 and S2.
- A rotary actuator not filled with hydraulic fluid can be damaged or destroyed during its first operation depending on the individual case.
- Once it has been determined that both pressure chambers have been filled and bled, the operation can be started with caution. After a few movements of the rotary actuator it can be operated with maximum pressure and maximum amount of oil.

[5. Inbetriebnahme]

- Sollten die zuvor beschriebenen Vorgehensweisen aus technischen Gründen nicht möglich sein, muss der Schwenkmotor mittels Handpumpe oder Kleinaggregat über die Gewindebohrungen der Belüftungsschrauben S1 – S2 G1/8" befüllt werden.



- Bei Schwenkmotoren mit Endlagendämpfung Z1 ist vor dem Betrieb mit max. Leistung die Endlagendämpfung entsprechend abzustimmen (siehe Kapitel 24).

[5. Start up]

- Should the procedures described above not be possible for technical reasons, the rotary actuator must be filled using a hand pump or small unit via the threaded bores of the bleed screws S1 – S2 G1/8".

- In the case of rotary actuators with end cushioning Z1, the end cushioning should be adjusted before operation for maximum power (see section 24).

[6. Nullstellung der Abtriebswelle]

Die Nullstellung der Abtriebswelle erfolgt werksseitig wie im Bild-2 dargestellt, bei Kolben K in Endlage E1.

[6. Drive Shaft Datum]

The drive shaft datum is adjusted at the factory as shown in figure-2, with the piston K resting against the end stop E1.

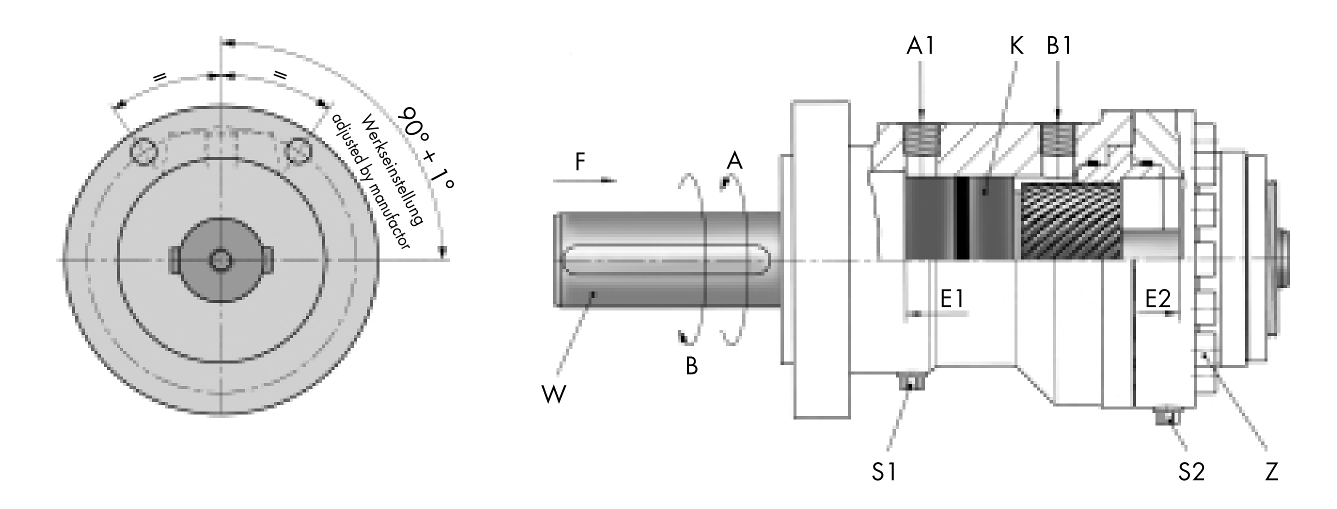
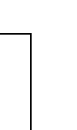


Bild-2 / figure-2

[7. Veränderung der Nullstellung]



- Die Nullstellung der Abtriebswelle kann individuell verstellt werden. Die Einstellung sollte möglichst vor der Montage der Last vorgenommen werden.
- Der Kolben K wird durch Druckbeaufschlagung an B1 oder durch Drehen der Abtriebswelle W in Drehrichtung B (Uhrzeigersinn) in die Endlage E1 gebracht.
- Bei Schwenkmotoren mit der Zusatzeinrichtung Endlagendämpfung Z1 (ohne Abbildung) ist zu empfehlen durch Linksdrehen der Drosselschraube DS die Dämpfungswirkung zu neutralisieren, da sonst der Kolben K durch die Dämpfungswirkung aus der Endlage E1 verschoben werden kann (siehe Bild-2). Durch Öffnen der Entlüftungsschrauben S1 und S2 kann die Dämpfungswirkung ebenfalls neutralisiert werden.



- Nun müssen beide Kammern des Schwenkmotors drucklos gemacht werden. Hierzu ist es empfehlenswert anstelle der Entlüftungsschrauben S1 – S2 Entlüftungsventile oder Messverschraubungen zu verwenden.



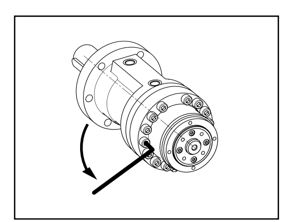
- ACHTUNG: Es darf keine Last von außen auf die Abtriebswelle W einwirken, da die Last nach dem Lösen der Zylinderkopfschrauben Z in eine unkontrollierte und gefährliche Bewegung geraten kann.

[7. Adjusting the drive shaft datum]

- Adjustment of the drive shaft datum can be carried out individually. If possible setting should be carried out before the load is placed.
- The piston K is brought in the end position E1 through oil pressure at B1 or through turning the drive shaft W in direction B (clockwise).
- In the case of rotary actuators with the attachment end cushioning Z1 (not illustrated) the backpressure action should be neutralised by turning the flow control screw DS to the left, otherwise the piston can be pushed out of the stroke stop flange by the backpressure action (see figure-2). The backpressure action can also be neutralised by opening the bleed screws S1 and S2.
- Both chambers of the rotary actuator must now be depressurised. It is recommended that bleed valves or test fittings be used instead of bleed screws S1 and S2.
- CAUTION: There must be no external load on the drive shaft W as once the cylinder cap screws Z have been loosened the load could move about in an uncontrolled and dangerous way.



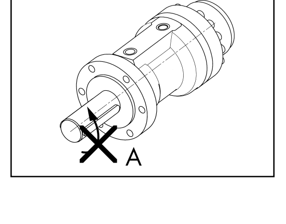
[7. Veränderung der Nullstellung]



- Zur Veränderung der Nullstellung werden die Zylinderkopfschrauben Z nur soweit gelöst, dass keine Berührung der Schraubenkopfflächen mit den Anschraubflächen mehr besteht.
- Bevor die Zylinderkopfschrauben Z gelöst werden und der Schwenkmotor drucklos gemacht wird, ist es empfehlenswert die Drehwinkelposition mit einem geeigneten Messmittel (z. B. ein Hebel am Wellenende und Messuhr) zu überwachen um etwaige Drehwinkelveränderungen beim Lösen der Schrauben zu erkennen und mit dem Verstellvorgang kompensieren zu können.
- Durch Drehen der Abtriebswelle W in Drehrichtung B (Uhrzeigersinn) wird die gewünschte Passfederstellung erreicht.

B

- Beim Überschreiten der gewünschten Nullstellung sollte die Abtriebswelle W nicht in Drehrichtung A (gegen Uhrzeigersinn) zurückgedreht werden, sondern um 360° weiter in Drehrichtung B bis zum erneuten Erreichen der gewünschten Passfederstellung gedreht werden. Eine Korrektur durch entgegengesetztes Verdrehen der Abtriebswelle W in Drehrichtung A ist nicht empfehlenswert.



- *Sollte eine Verstellung der Passfederlage durch Drehen der Abtriebswelle W in Richtung A nötig sein, bitten wir um Rücksprache im Werk.*

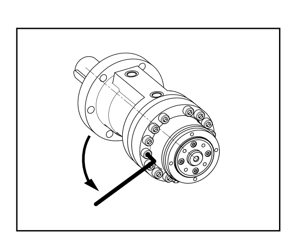
[7. Adjusting the drive shaft datum]

- To adjust the drive shaft, loosen the cylinder cap screws Z to where the bolt head is no longer in contact between the bottom flange and the haeds of the cylinder cap screws.
- Before the cylinder cap screws Z are loosened and the rotary actuator is depressurised, we recommend monitoring the angle of rotation with a suitable measuring device (e.g. a lever at the shaft pivot and a dial gauge) to detect any possible changes in the angle of rotation and to compensate by making the appropriate adjustment.
- By turning the drive shaft W in direction B (clockwise) the desired key setting can be made.
- Should the desired position be passed, the drive shaft W should not be turned back in direction A (anti-clockwise), but should be turned 360° forwards in direction B until the desired key setting is reached again. Correction by turning the drive shaft W in direction A is not recommended.
- *If adjusting the keys by turning the drive shaft W in direction A is only option, please contact the manufactory.*

[7. Veränderung der Nullstellung]



- ACHTUNG: Bei Schwenkmotoren mit der Zusatzeinrichtung Endlagendämpfung Z1 ist zu berücksichtigen, dass beim Verstellen der Nullstellung die Schlitze und Fixierbohrungen der Dämpfungsringe DR in den Bereich der Dämpfungsbohrungen D gelangen können, wodurch die Endlagendämpfung wirkungslos wird (siehe Kapitel 24).
  Sollte bei Schwenkmotoren mit Endlagendämpfung Z1 eine Verstellung von mehr als 10° notwendig werden ist eine Rücksprache mit dem Werk empfehlenswert.



- Ist die vorgenommene Verstellung der Nullstellung in Ordnung sind die Zylinderkopfschrauben Z über Kreuz mit einem Voranziehmoment M_V und einem Endanziehmoment M_E anzuziehen. Die Anzugsmomente entnehmen Sie der Tabelle Seite 15.



- ACHTUNG: Die vorgegebenen Anziehmomente M_V und M_E sind unbedingt zu beachten.



- ACHTUNG: Vor dem Betrieb mit Last und max. Geschwindigkeit ist die Drosselschraube DS wieder einzudrehen und die Dämpfungswirkung zu optimieren (siehe Kapitel 24), bzw. die Entlüftungsschrauben S1 und S2 zu schließen.

[7. Adjusting the drive shaft datum]

- CAUTION: Rotary actuators with the attachment end cushioning Z1 it should be noted that the slots and fixed holes of the cushioning rings DR could move to the area of the cushioning holes D during the adjustment of the datum. As a result the end cushioning would become ineffective (see section 24).

  Should an adjustment of more than 10° be necessary for rotary actuators with end cushioning Z1, consultation with the factory is recommended.

- If the adjustment made is correct, the cylinder cap screws Z should be tightened alternately on the left and right sides with a forward torque of M_V and an end torque of M_E. The tightening torques can be found in the table below.

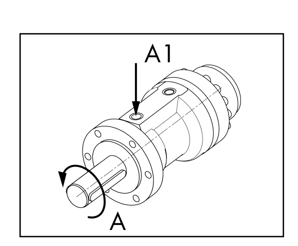
- CAUTION: The given torques M_V and M_E must be observed completely.

- CAUTION: Before operation with load and maximum speed the flow control screw DS should be screwed in again and the damping effect should be optimised (see section 24) and the bleed screws S1 and S2 should be closed.

[7. Veränderung der Nullstellung] [7. Adjusting the drive shaft datum]

Baugröße (Kolben-Ø)	Voranziehmoment M_V [Nm]	Endanziehmoment M_E [Nm]	Gewinde-größe	Schlüssel-weite
Size (Piston-Ø)	Tighting torque M_V [Nm]	Finish torque M_E [Nm]	Size of thread	Wrench size
40	5	14	M6	5
50	11	34	M8	6
63	11	34	M8	6
80	22	67	M10	8
100	22	67	M10	8
125	38	115	M12	10
140	105	315	M16	14
160	105	315	M16	14
180	105	315	M16	14
200	186	560	M20	17
225	186	560	M20	17
250	335	1000	M24	19
300	670	2000	M30	20

[8. Drehrichtung]



Bei Druckeintritt in Anschluss A1 und Blickrichtung F dreht sich die Abtriebswelle W in Pfeilrichtung A (gegen Uhrzeigersinn).

[8. Direction of rotation]

When pressure is admitted in port A1 and view direction F the drive shaft turns in arrow direction A (anti-clockwise)

[9. Betriebsdruck]

Der maximale Betriebsdruck des Schwenkmotors beträgt 250 bar. Durch reibungsarme Dichtungen ist der Schwenkmotor bereits ab 10 bar Betriebsdruck funktionsfähig und somit ab ca. 20 bar wirtschaftlich einsetzbar.

Für besonders langsame Schwenkbewegungen können auch stick-slip-freie Dichtungen als Sonderausführung geliefert werden.

[9. Operating pressure]

The maximum operating pressure of the rotary actuator is 250 bar (3,625 psi). The standard low friction seals allow the rotary actuator to breakaway at 10 bar (145 psi). The rotary actuator can be operate at approximately 20 bars (290 psi).

For especially low breakaway pressure a stick free seal can be supplied as a special option for actuators.

[10. Drehwinkelspiel]

Die Steilgewindepaare bzw. Umlenkgewinde benötigen für ihre Funktionsfähigkeit ein gewisses Spiel, das bei ca. 20 Winkelminuten in der Endlage liegt.

[10. Backlash]

Mechanical backlash due the manufactoring tolerances required by the helical gears is approximately 20 angular minutes in the end position.

[11. Drehwinkeleinstellung]

[11. Setting angle of rotation]

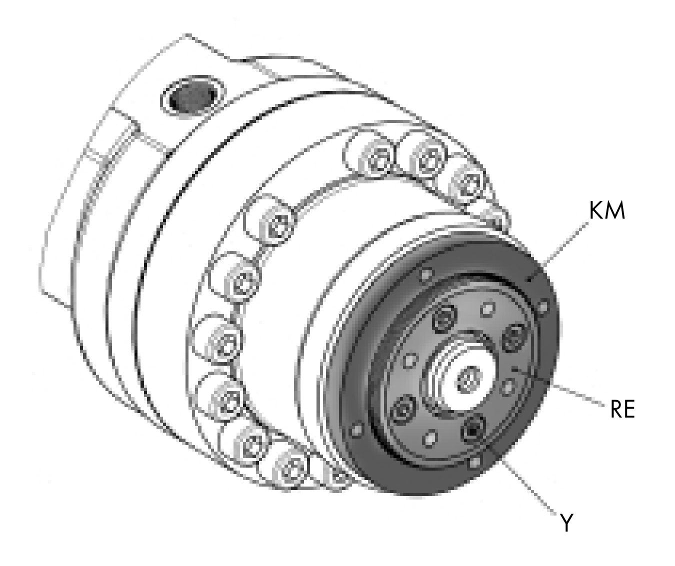
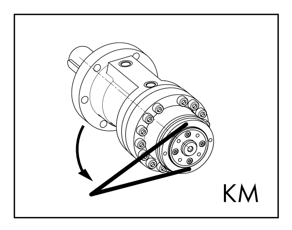
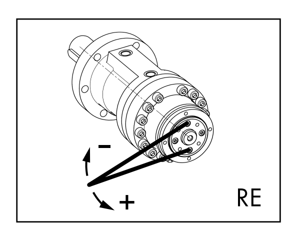


Bild-3 / figure-3

Die serienmäßig eingebaute Drehwinkeleinstellung lässt, ausgehend vom Standard-Drehwinkel, eine Winkeleinstellung im Bereich von ± 5° zu. Eine Einstellung ist nur im drucklosen Zustand des Schwenkmotors und an der Endlage E2 möglich.

The standard Eckart rotary actuator has an end stop adjustment of ± 5°. This feature is standard on all SM4 models. This adjustment can only be made if the rotary actuator is not pressurized and at the end position E2.





Zur Verstellung ist zuerst die Kontermutter KM mit einem Stirnlochschlüssel (DIN 3116) linksdrehend zu lösen. Danach kann der Reguliereinsatz RE mit dem gleichen Stirnlochschlüssel auf den gewünschten Drehwinkel eingestellt werden. Rechtdrehend wird der Schwenkwinkel kleiner, linksdrehend wird der Schwenkwinkel größer. Nach eingestelltem Winkel ist die Kontermutter KM rechtsdrehend wieder fest anziehen.

In order to adjust the angle, the locking nut KM must first be loosened by turning a spanner wrench (DIN 3116) to the left. After this the adjusting insert RE can be set to desired angle using the same spanner wrench. By turning it to the right the angle of rotation becomes smaller and by turning it to the left the angle becomes greater. After the angle has been set the locking nut KM must be re-tightened by being turned to the right.

[11. Drehwinkeleinstellung]



ACHTUNG: Die Schrauben Y dürfen nicht gelöst werden.

Ist der Kolben in der Endlage E2 gegen den Reguliereinsatz RE angefahren, dann ist eine Verstellung nur schwer oder gar nicht möglich. Der Kolben K muss deshalb ein Stück in Richtung E1 verschoben werden (Drehung der Abtriebswelle W in Richtung B). Sollte durch äußere Krafteinwirkung die Abtriebswelle W in Drehrichtung A gedreht und somit der Kolben K wieder gegen den Reguliereinsatz RE gefahren werden, ist dies durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.



Bei Schwenkmotoren mit der Zusatzeinrichtung Z1 – Endlagendämpfung ist zu berücksichtigen, dass bei Verwendung der Drehwinkeleinstellung sich die Wirkung der Endlagendämpfung im Bereich der Endlage E2 mit verändert.

Die Zusatzeinrichtung Z4 – Drehwinkelverstellung wird ebenso gehandhabt wie die oben beschriebene serienmäßige Drehwinkeleinstellung. Bei der Zusatzeinrichtung Z4 kann der Schwenkwinkel sowohl über seinen gesamten Schwenkbereich, oder über einen Teilbereich nach Kundenwunsch verstellt werden. Bei der Verwendung der Zusatzeinrichtung Z4 ist eine Endlagendämpfung im Bereich der Endlage E2 nur bei Erreichen des max. Schwenkwinkels wirksam.

[11. Setting angle of rotation]

CAUTION: The cylinder cap screws Y must not be loosened.

If the piston is resting against the adjustable stop on buttom RE (E2 position) it will make it difficult or impossible to adjust. The piston K must therefore be pushed slightly in direction E1 (the drive shaft W in direction B). Should the drive shaft W be turned by an external force in direction A then the piston K moves again against the adjustable stop on buttum RE, this should be prevented using appropriate measures.

It should be noted that rotary actuators with the attachment Z1 – end cushioning, the use of the rotation angle setting changes the effect of the end cushioning in the end position area E2 also changes.

The Z4 option – angle of rotation setting is handled in the same manor as the standard angle of rotation described above. With the Z4 option the angle of rotation can be adjusted over the entire range or simply over a part of it. As noted above the actuator with the option end cushioning Z1 will only have a damping effect with full travel of the piston in the E2 area.

[12. Druckflüssigkeit]

Zu empfehlen sind Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis der Gruppe HLP nach DIN 51524/ Teil 2 und VDMA-Blatt 24318. Druckflüssigkeiten ohne Legierungselemente vermindern die Lebensdauer des Schwenkmotors. Bei Verwendung von schwer entflammbaren Druckflüssigkeiten bitten wir um Rückfrage.
Der Viskositätsbereich sollte zwischen 16 cSt und 68 cSt bei 40° bis 60° C liegen.

[12. Hydraulic fluids]

We recommend mineral oil based hydraulic fluids of the group HLP as per DIN 51524/part 2 and VDMA, recommendation 24318. Fluids without emulsifying agents will reduce the service life of the rotary actuator. For highly flammable fluids, please consult the manufactor.

The recommended viscosity range is 16cST and 68 cST at 40°C to 60°C (104°F to 140°F).

[13. Druckflüssigkeitswechsel]

Der Druckflüssigkeitswechsel richtet sich nach der Größe der bestehenden Anlage und ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

Ist das Druckflüssigkeitsvolumen der Anschlussleitungen größer als das Schluckvolumen pro Hub des Schwenkmotors, ist keine Frischdruckflüssigkeitszufuhr mehr gewährleistet. Bei einem Druckflüssigkeitswechsel ist dann in jedem Falle eine Spülung des Schwenkmotors mit neuer Druckflüssigkeit vorzunehmen.

[13. Changing the hydraulic fluids]

Changing the hydraulic fluids depends on the size of the existing system and should be carried out at regular intervals.

If the hydraulic fluid volume of the supply lines is greater than the absorption volume of the stroke of the rotary actuator, a fresh supply of hydraulic fluid is no longer guaranteed. Each time the hydraulic fluid is changed the rotary actuator must be flush cleaned with new hydraulic fluid.

[14. Betriebstemperatur]

Die Betriebstemperatur kann unter Beachtung der richtigen Viskosität zwischen -25° C und +70° C liegen. Bei höherer thermischer Belastung bitten wir um Rückfrage.

[14. Operating temperature]

The operating temperature can range from -25°C to +70°C (-13°F to 158°F), providing suitable fluids with the correct viscosity are used. Please contact us for any applications outside these limits.

[15. Filterung]

Es ist darauf zu achten, dass die in den Schwenkmotor gelangende Druckflüssigkeit die Verschmutzungsklasse 19/15 nach ISO 4406 nicht überschreitet. In dem Druckflüssigkeitskreislauf sollte deshalb eine Filterfeinheit von < 25 µm installiert sein. Bei hermetisch geschlossenen Behältern ist ein Rücklauffilter ausreichend. Bei offenen Behältern muss eine Druckfiltereinheit in die Druckleitung installiert werden. Die vorgeschriebenen Wartungsabstände sind gemäß Herstellerangaben einzuhalten.

[15. Filtration]

Care should be taken to ensure that the hydraulic fluid used in the rotary actuator does not exceed the contamination classification 19/15 in accordance with ISO 4406. Therefore a filter setting of < 25µm or better should be installed in the pressure line. With hermetically sealed containers a return filter should suffice. With open containers a pressure filter must be installed in the compressed air line. The maintenance intervals described above should be adhered to in line with manufacturer specifications.

[16. Leckage]

Der Schwenkmotor ist auf Grund seiner kreisrunden Dichtungen mit gut abgedichteten Linearzylindern zu vergleichen. Deshalb ist es auch möglich, unter Last jede Zwischenstellung zu halten.

[16. Leakage]

The rotary actuator can be compared with well sealed linear cylinders because of its solid seals, therefore allowing the load to be held in any intermediate position.

[17. Endlage]

Der Kolben K kann unter Last bis an die Endanschläge E1 und E2 gefahren und belastet werden. Die Endanschläge sind jedoch nur zur Aufnahme des maximalen Drehmomentes bzw. des maximal zulässigen Betriebsdruckes ausgelegt.

Werden die Innenanschläge als Schwenkwinkelbegrenzung benutzt, dürfen die auf die Anschläge wirkenden Kräfte (einschließlich der entstehenden Massenkräfte) nicht größer sein als die Kräfte, die sich durch den maximal zul. Betriebsdruck (250 bar) ergeben würden.

[17. End position]

The piston K can be moved under load against the end stops E1 and E2 and be held in this position. The end stops are designed to withstand the force created by the maximum allowable operating pressure relating to the maximum premissable torque output.

If the internal stops are used to limit the angle of rotation, the forces acting on the stops (including forces due to inertia) must not be greater than the forces, produced by the maximum permitted operating pressure (250 bar/3,625 psi).

[17. Endlage]

Werden höhere Massenkräfte erwartet, als die Innenanschläge des Schwenkmotors aufnehmen können, so empfehlen wir Endbegrenzungen außerhalb des Schwenkmotors bzw. steuerungstechnische Lösungen.

[17. End position]

If higher forces can be expected, we recommend installation of external stops or other methods of control such as end cushioning or control valves.

[18. Drehmoment]

Die angegebenen Drehmomente sind Effektivmomente. Die Druck-Drehmomentenkurve verläuft fast linear. Das Drehmoment ist in beiden Drehrichtungen gleich. Bei mehrschichtigem Betrieb, hoher Beanspruchung oder kurzen Taktzeiten empfehlen wir, einen Sicherheitsfaktor von 1,2 bis 1,5 zu berücksichtigen.

[18. Torque]

The stated torque figures are effective torques, with the pressure versus the torque curve being virtually linear. For mult-shift, heavy duty or high frequency applications a safety factor between 1.2 and 1.5 is recommended. Torque output is equal in both directions.

[19. Rückstellkräfte]



Bei hermetischem Verschluss des Schwenkmotors (z.B. durch hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile) und Einwirkung einer Rückstellkraft über die Abtriebswelle ensteht im Schwenkmotor ein Haltedruck. Erreicht der Haltedruck den Wert des Betriebsdruckes wirkt ein ca. 38 % höheres Drehmoment auf die Abtriebswelle ein. Werden Rückstellkräfte erwartet, ist das bei der Größenauswahl des Schwenkmotors zu beachten. Bei Betrieb mit der Option Endlagendämpfung Z1 ist dies ebenso zu berücksichtigen.

[19. Resetting forces]

With hermetic closing of the rotary actuator (e.g. through hydraulic unsealed non-return valves) and exertion of a resetting force on the drive shaft, holding pressure is created in the rotary actuator. If the holding pressure reaches the level of the operating pressure then an approximately 38 % higher torque acts on the drive shaft. If resetting forces are anticipated, this should be considered when choosing the size of your actuator. This should also be considered when using the end cushioning option Z1.

[20. Anschlussleitungen]



Um einen Druckflüssigkeitsaustausch zu garantieren, sollten die Anschlussleitungen so kurz wie möglich gehalten werden, bzw. ist es empfehlenswert das Wegeventil direkt auf den Schwenkmotor zu montieren. Ist das nicht möglich, empfehlen wir ein doppelt hydraulisch entsperrbares Wegeventil mit zusätzlicher Tankleitung.

[21. Sperrventile]



Bei hermetischem Verschluss des Schwenkmotors (z. B. durch hydraulische Sperrventile) und einer Wärmeeinwirkung von außen ist zu beachten, dass pro 1° C Temperaturanstieg der hydraulische Druck im Schwenkmotor um ca. 6-8 bar ansteigt. Bei starkem Temperaturanstieg könnte der erhöhte hydraulische Druck den Schwenkmotor zerstören.

Sind Betriebsbedingungen mit starkem Temperaturanstieg zu erwarten, sind geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Sicherheitsventile oder Schaltzyklen) vorzusehen.

[22. Wartung]

Der Schwenkmotor ist im Prinzip wartungsfrei. Es ist lediglich darauf zu achten, dass ein Druckflüssigkeitswechsel in regelmäßigen Abständen eingehalten wird (siehe Kapitel 13).

[20. Pressure supply lines]

To guarantee an exchange of hydraulic fluids, the supply lines should be kept as short as possible, and it is recommended that the two-way valve be mounted directly on the rotary actuator. Should this not be possible, we recommend a valve combination that will return the hydraulic fluid back to tank on each cycle.

[21. Load valves]

With hermetic sealing of the rotary actuator (e.g. using hydraulic load valves) and an external thermal effect, care should be taken to ensure that the hydraulic pressure in the rotary actuator increases by approximately 6-8 bar (87 to 116 psi) per 1° C (33.8° F) temperature increase. If the temperature rises sharply, the increased hydraulic pressure could destroy the rotary actuator.

If operating conditions with a sharp temperature increase are anticipated, appropriate safety measures should be taken (e.g. sload holding / counter balance valves).

[22. Maintenance]

In theory the rotary actuator does not require maintenance. However, care should be taken that the hydraulic fluids are changed at regular intervals (see section 13).

[23. Endlagendämpfung Z1]

[23. End cushioning Z1]

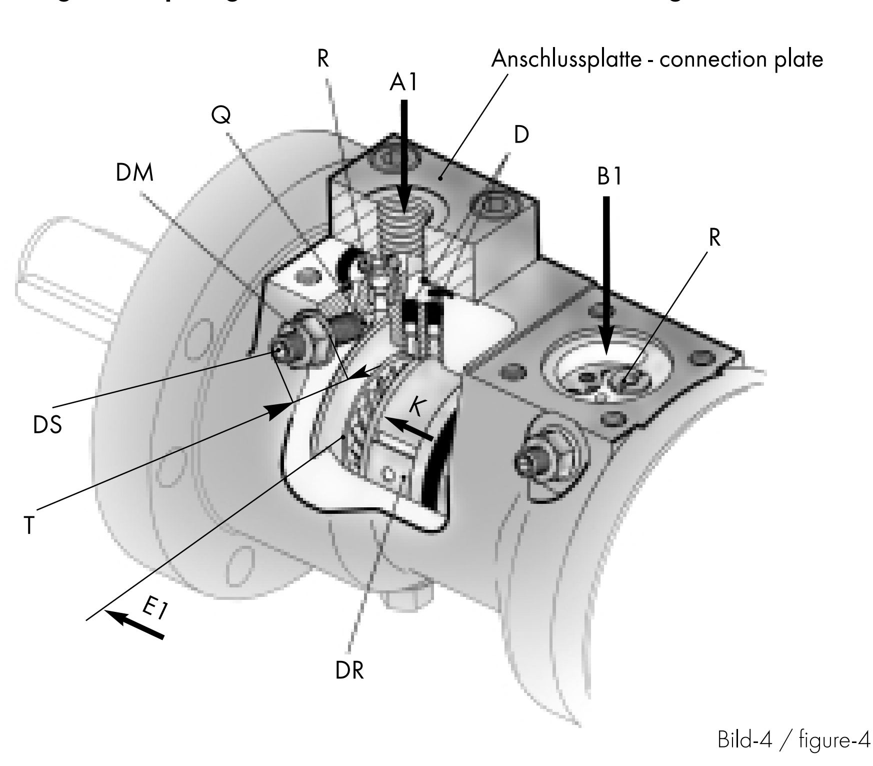


Bild-4 / figure-4

Funktionsbeschreibung (Bild-4)

Ausgangsposition
- Kolben K ist in Endstellung E2
- Anschluss A1 ist mit Druck beaufschlagt
- Anschluss B1 ist drucklos

Umschaltung in Schaltstellung 1
- Anschluss B1 wird mit Druck beaufschlagt
- Kugelrückschlagventil R im Anschluss B1 öffnet
- Druckflüssigkeit fließt frei in der Zylinderraum ein
- Kolben K bewegt sich Richtung Endlage E1 (Pfeilrichtung bei Kolben K)
- Kugelrückschlagventil R im Anschluss A1 ist geschlossen
- Druckflüssigkeit fließt frei durch die Bohrungen D ab

Operation (figure-4)

Starting position
- Piston K is in end position E2
- Port A1 is pressurised
- Port B1 is unpressurised

Changing the direction of oil flow
- Port B1 is pressurised
- Ball check valve R in port B1 opens
- Hydraulic fluid flows freely into the cylinder space
- Piston K moves in direction end position E1 (direction arrow piston K)
- Ball check valve R is closed in port A1
- Pressure fluid flows off freely through the holes D

[23. Endlagendämpfung Z1]

Dämpfungsvorgang

- Kolben K nähert sich der Endlage E1und verschließt nacheinander die Bohrungen D
- Kolbengeschwindigkeit wird fast progressiv abgebremst
- Kolben K überdeckt nun völlig die Bohrungen D
- Die Druckflüssigkeit kann nur noch durch die Bohrung Q mit der Drosselschraube DS zum Anschluss A1 entweichen
- Der Dämpfungsendweg kann mit der Drosselschraube DS beeinflusst werden; Diese Dämpfungsphase verläuft linear

Bei Schwenkmotoren mit Endlagendämpfung sind die Kolben am Umfang mit einem Dämpfungsring DR versehen, um eine optimale Überdeckungen der Dämpfungsbohrungen D zu gewährleisten. Die Dämpfungsringe sind geschlitzt und werden mittels Bohrung und Fixierstift gegen Verdrehung gesichert.

Während der Dämpfungsphase wird der Rückfluss der Druckflüssigkeit progressiv gedrosselt, wodurch je nach Größe des auftretenden Massenmomentes der hydraulische Druck an der gedämpften Kolbenseite ansteigt. Es ist darauf zu achten, dass der zu erwartende Dämpfungsdruck den max. zulässigen Betriebsdruck nicht übersteigt.

Während der Inbetriebnahme von Schwenkmotoren mit Endlagendämpfung sind deshalb Druckmessungen, möglichst mit elektronischen Druckaufnehmern, vorzunehmen.

[23. End cushioning Z1]

Cushioning process

- Piston K now approaches the end position E1 and seals the holes D one after the other
- Piston speed is progressively reduced
- Piston K now completely covers holes D
- The pressure medium can now only escape through the hole Q with the adjusting screw DS to the port A1
- The cushioning effect can therefore be adjusted again by the adjusting screw DS; This cushioning phase runs linear

Rotary actuators with end cushioning have a special cushining ring DR located on the piston. The cushioning ring is designed to cover the multiple cushioning holes. The cushioning ring is slit, and press fit to piston with additional locking pin.

During the cushioning phase, backflow of the hydraulic fluid is progressively mettered out, which causes the hydraulic pressure to rise on the cushioned side of the piston, depending on the size of the momentum of inertia caused. Care should be taken to ensure that the anticipated cushioning pressure does not exceed the permitted operating pressure.

Pressure measurements should be taken using electronic pressure gauges, during the cycling.

[23. Endlagendämpfung Z1]

Besonders bei Tandembetrieb sind Messungen der Dämpfungsdrücke zwingend notwendig. Wenn zwei oder mehr Schwenkmotoren kraftschlüssig oder formschlüssig zusammenwirken, müssen die Dämpfungsdrücke der einzelnen Schwenkmotoren auf einen gleichen Wert abgeglichen werden.

Die Anschlüsse der Druckmessgeräte sind an den Gewinden der Entlüftungsschrauben S1 und S2 G 1/8" vorzunehmen.

Bei Messungen an den Versorgungsleitungen werden die Dämpfungsdrücke nicht erfasst! Die Dämpfungsbohrungen D sind mit Gewinde versehen, in welche Düsen eingeschraubt werden können. Durch den Einsatz von Düsen kann die Dämpfungswirkung, sowie der Dämpfungsdruck positiv beeinflusst werden. Hierzu halten Sie bitte Rücksprache mit unserem Werk. Durch besondere Anpassung der Dämpfungsringe sind auch spezifische Anpassungen des Dämpfungsweges möglich. Hierzu halten Sie bitte ebenfalls Rücksprache mit unserem Werk.



Bei Schwenkmotoren mit Endlagendämpfung Z1 steigt die Temperatur während des Betriebs prozentual mehr als bei Schwenkmotoren ohne Endlagendämpfung. Ein Druckflüssigkeitsaustausch ist deshalb unbedingt zu berücksichtigen (siehe Kapitel 13 und 20).

[23. End cushioning Z1]

It is important to check pressure when two or more units with the cushion option are operating. The rotary actuator running simultaneously or non-simultaneously must be balanced out to the same pressure valve.

The pressure gauges should be connected to the threads of the bleed screws S1 and S2 G 1/8".

In the case of measurements on the supply lines, the cushioning pressure is not measure. The cushioning holes D are equipped with threads into which nozzles can be screwed. By using nozzles the cushioning effect and the cushioning pressure can be positively influenced. For information on this please consult the factory. Adjusting the cushioning ring will alter the cushioning flow path. For more information on this please consult the factory.

Rotary actuators with end cushioning Z1 then units without cushionig. This therethore important that an exchange of hydraulic fluid should be given.

(see sections 13 and 20)

[23. Endlagendämpfung Z1]



HINWEIS: Bei vollständig geschlossener Drosselschraube DS kann es möglich sein, dass die Endlage nicht erreicht wird.



ACHTUNG: Die Drosselschraube DS ist nicht gegen vollständiges Herausdrehen gesichert. Bei Verstellung der Drosselschraube darf diese nur soweit herausgedreht werden, dass das Maß T nicht überschritten wird (siehe Tabelle unten und Bild-4 auf Seite 22).

[23. End cushioning Z1]

INFORMATION: When the flow control screw DS is fully closed it is possible that the end position may not be reached.

CAUTION: The flow control screw DS is not protected against being unscrewed fully. When adjusting the flow control screw, it should only be unscrewed to the point where the measurement T is not exceeded (see table below and figure-4 on page 22).

Baugröße / Size	40	50	63	80	100	125	140	160	180	200	225	250	300
T Anschluss A [mm] Port A [mm]	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	-	-
T Anschluss B [mm] Port B [mm]	11	11	11	11	11	16	16	16	16	16	16	-	-



Das Maß T kann bei einigen Baugrößen im Bereich des Anschlusses A1 und B1 unterschiedlich sein.

The measurement T can differ with individual models in the area of ports A1 and B1.

[24. Positionieren]

Mit dem Schwenkmotor können je nach Art der Ansteuerung stufenlose Winkelpositionen angefahren werden.

Wenn Positionen im lastneutralen Zustand angefahren werden (z. B. horizontale Drehtische) ist das mechanische Winkelspiel (siehe Kapitel 10) sowie die Kompressibilität der Druckflüssigkeit zu berücksichtigen.

Die Volumenveränderung bei mineralischen Hydraulikölen beträgt ca. 0,5 – 0,7 % pro 100 bar.

[24. Positioning]

Depending on the type of valves used with the rotary actuator the degree of rotation can be maintained.

If loads are driven in a neutral load status (e.g. horizontal index table), the compressibility of the hydraulic fluid and the tolerance of the gears (see section 10) should be considered.

The compressibility of mineral-based hydraulic fluids is approximately 0.5 - 0.7 % per 100 bar (1450 psi).

[25. Einlagerung]

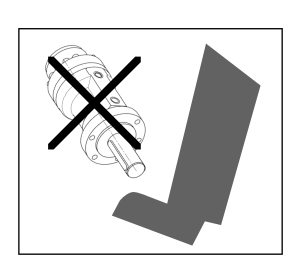
Die Schwenkmotoren sind ab Werk im Innenbereich nur mit einem Ölfilm versehen. Ist eine längere Lagerung des Schwenkmotors zu erwarten, muss dieser mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt bzw. behandelt werden.

Die Schwenkmotoren sind in Räumen mit geringen Temperaturschwankungen zu lagern. Temperaturschocks vom kalt in warm sind dringend zu vermeiden.

[25. Storage]

The rotary actuators are only provided with an oil film from the factory. If a long period of storage is anticipated the rotary actuator must be filled and handled with the appropriate preservative.

The rotary actuators should be stored in premises with low temperature fluctuations. You should urgent avoid temperature shocks from cold to warm.



[26. Gewicht]

Berücksichtigen Sie das Gewicht des SM4. Es kann bis zu 1100 kg und mehr betragen.

[26. Weight]

The weight of the SM4 should - be considered. It can take up to - 1100 kg (2425 lbs).

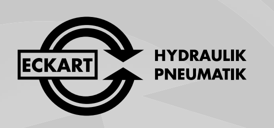
[27. Ersatzteile, Ersatzteilliste]

Ersatzteilliste, sowie Demontage und Montageanleitung können auf Wunsch bei unserem Kundendienst angefordert werden.

[27. Replacement parts, lists of replacement parts]

Lists of replacement parts, dismantling and assembly instructions can be obtained from our customer service department.

Zuständige Vertretung:



ECKART GmbH
Gewerbegebiet Wallroth
D-36381 Schlüchtern

Telefon +49 (0)6661 9628-0
Telefax +49 (0)6661 9628-50

E-Mail info@eckart-gmbh.de
http:// www.eckart-gmbh.de

Production 02/2003. © Günther Werbeservice